

## **PROCESSED SOYBEAN FOR ANIMAL FEED AND ITS PRODUCTION**

**Publication Number:** 04-173057 (JP 4173057 A) , June 19, 1992

**Inventors:**

- KAWABATA TATSUO
- TAKAKU HAJIME
- TAKEDA MITSUHIKO
- KANEKO TOSHIYUKI

**Applicants**

- SHOWA SANGYO CO LTD (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

**Application Number:** 02-299884 (JP 90299884) , November 07, 1990

**International Class (IPC Edition 5):**

- A23K-001/14
- A23L-001/211

**JAPIO Class:**

- 11.3 (AGRICULTURE--- Livestock)

**Abstract:**

**PURPOSE:** To obtain the title soybean having low trypsin inhibitor activity and reduced in raffinose and stachyose content by dispersing a soybean material brought into contact with a specific aqueous solvent in water and heating the material.

**CONSTITUTION:** A soybean material (e.g. defatted soybean) is, as necessary, powdered and an acidic solution 5-20 times as much as the soybean material and, as necessary, an acid are added thereto and the powder is then extracted into the acidic solution at 30-100 deg.C for 10min to 10hr while keeping the pH of the solution to nearly isoelectric point (4.2-4.8), and the soybean material is separated from the extracted solution. Then the soybean material is dispersed in water 5-20 times as much as the soybean material and retained at 90-110 deg.C for 30-180min and dried to provide the processed soybean for animal feed having  $\leq 3$ mg trypsin inhibitor activity based on 1g protein and  $\leq 0.1\%$  total amount of raffinose and stachyose. (From: *Patent Abstracts of Japan*, Section: C, Section No. 991, Vol. 16, No. 473, Pg. 108, October 02, 1992 )

JAPIO

© 2005 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

Dialog® File Number 347 Accession Number 3807957

## ⑫ 公開特許公報(A)

平4-173057

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

④公開 平成4年(1992)6月19日

A 23 K 1/14  
A 23 L 1/2117110-2B  
7804-4B

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑤発明の名称 動物飼料用加工大豆およびその製造方法

②特 願 平2-299884

②出 願 平2(1990)11月7日

⑦発明者 川 端 達 夫 茨城県鹿島郡神栖町息栖2821 昭和産業神栖社宅  
 ⑦発明者 高 久 肇 千葉県市川市南大野1-40-12 昭和産業市川社宅  
 ⑦発明者 武 田 光 彦 茨城県水戸市赤塚1-2066 昭和産業巡見社宅  
 ⑦発明者 金 子 俊 之 千葉県市川市南大野1-40-12 昭和産業市川社宅  
 ⑦出 願 人 昭和産業株式会社 東京都千代田区内神田2丁目2番1号  
 ⑦代 理 人 弁理士 佐々木 功

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

動物飼料用加工大豆およびその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) トリプシンインヒビター活性が蛋白質1g当たり3mg以下で、かつラフィノースとスタキオースの合計量が0.1%以下であることを特徴とする動物飼料用加工大豆。

(2) 大豆材料を大豆蛋白質の等電点付近のPHの水系溶媒と接触させた後、乾燥固形重量を基準として5~20倍量の水に分散し、90~110℃で30~180分間保持することを特徴とする請求項(1)記載の動物飼料用加工大豆の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、動物飼料用加工大豆とその製造方法に関するものであり、詳しくは幼令期の牛、豚等の家畜類の人工乳などを調製する際に用いる動物飼料用加工大豆とその製造方法に関する。

(従来技術)

加工大豆には、例えば脱脂大豆、抽出大豆蛋白(豆乳)、組織状大豆蛋白、濃縮大豆蛋白、分離大豆蛋白など様々な種類があり、良質な蛋白質の供給源あるいはエネルギーの供給源として各種の動物用の飼料に配合されている。

(発明が解決しようとする課題)

上記のような加工大豆を動物飼料に配合して使用するには、種々の問題点が指摘されている。すなわち大豆中には、動物の消化管から分泌される蛋白質分解酵素トリプシンの作用を妨げるトリプシンインヒビター(以下TIと略称する)、ラフィノース、スタキオースなどのような鼓腸の原因となる難消化性少糖類および抗原物質等の存在が知られており、これらの物質が相まって、家畜において消化阻害、軟便や下痢を引き起こすことがある。また大豆中に存在する酵素ウレアーゼは、体内に生成した尿素からアンモニアと二酸化炭素を生成し、このアンモニアの量が多大であると中毒症状を呈することがある。

かかる加工大豆の持つ欠点を軽減する方法とし

て、油脂を抽出除去した大豆を加熱水蒸気で処理し、脱溶剤と同時に加熱処理する方法が古くから行われている。また、特開昭 60-164441 号公報には加熱処理および／またはアルコール処理により抗原性を除去ないし失活する方法、特開昭 60-10216 0 号公報には蛋白分解酵素で処理することにより T I による阻害を軽減する方法などが提案されている。

動物用飼料の一つに人工乳がある。これは生後 2～3 カ月令までの家畜幼動物に対し、母乳の代わりに与えるものである。そしてその給与期間を略 2 分して前期と後期とし、原料配合や形状を変えるのが一般的である。このうち特に前期の幼動物においては、消化管が未発達なこともあって、消化不良や下痢を起こし易く、これが発育の遅延や死亡の原因となることもしばしばである。

このような人工乳に加工大豆を利用する場合、単なる加熱処理のみを経た加工大豆では、T I による消化阻害を軽減させることはできるものの、鼓腸や下痢の原因となる難消化性多糖類がそのま

フィノース、スタキオースの含量が少なくて家畜の消化阻害、軟便や下痢を引き起こさない動物飼料用加工大豆とその製造方法を提供することである。

(課題を解決するための手段および作用)

本発明者らは、上記の加工大豆の持つ欠点を克服するために、鋭意研究を行ったところ、T I 活性並びにラフィノースおよびスタキオースの合計量を一定レベル以下に抑えた加工大豆が家畜幼動物の人工乳にも使用できること、そしてその加工大豆は大豆材料を大豆蛋白質の等電点付近の PH の水系溶媒で洗浄した後、さらに特定条件で熱水抽出を行うことによって調製し得ることを知見した。

本発明は、上記の知見に基づくものであって、その要旨は「トリブシンインヒビター活性が蛋白質 1 g 当り 3 m g 以下で、かつラフィノースとスタキオースの合計量が 0.1 % 以下であることを特徴とする動物飼料用加工大豆」並びに「大豆材料を大豆蛋白質の等電点付近の PH の水系溶媒と接触させた後、乾燥固形重量を基準として 5～20 倍

ま残存しており、家畜幼動物に給与すると著しい下痢症状を引き起こすので、加工大豆の人工乳への利用は従来全く行われていなかった。

一方、アルコール処理を施した脱脂大豆製品を家畜幼動物に給与する場合、未処理または加熱処理のみの脱脂大豆に比べ、軟便や下痢が軽減する傾向が認められている。アルコール処理を施した飼料用脱脂大豆製品は、既にダンプロ（バイエルジャパン社）、ソイコムル（ユニミル社）などの商品名で市販されている。

しかし、このようなアルコール処理脱脂大豆製品は、製造過程で可燃性溶剤であるアルコール類（エタノール、イソプロパノール等）を大量に使用するため、プラント全体を防爆構造とする必要があり、またアルコール自体も高価であるため、コスト上昇の要因が多く、飼料用としては高価に過ぎるものであった。

本発明は上記の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は蛋白質分解酵素トリブシンの作用を妨げるトリブシンインヒビター活性が低く、ラ

量の水に分散し、90～110℃で30～180分間保持することを中心とする上記の動物飼料用加工大豆の製造方法」である。

本発明において用いる大豆材料は、丸大豆、脱脂大豆等を挙げることができるが、通常は、脱脂大豆が大量かつ安価に入手できるので好ましい。

これらの材料は、必要に応じて粉砕した後これに 5～20 倍容の酸性溶液を加え、さらに必要に応じて酸を加えるなどして、PH を大豆蛋白質の等電点付近、すなわち 4.2～4.8 程度に保ちつつ、10 分～10 時間の範囲で適当時間抽出を行う。この間、必要により 30～100℃の範囲で加熱することや連続または間欠的に攪拌を行うこともできる。そして PH 調整のための酸としてはリン酸、硫酸、塩酸等の無機酸や酢酸、乳酸、クエン酸等の有機酸を用いることができる。

抽出の終了した大豆材料は、遠心分離、加圧濾過等の手段で、抽出液から分離する。また、前記の抽出操作はさらに複数回繰り返しても差し支えない。

上記の操作により酸性の抽出液を分離した大豆材料には、その固形分重量を基準として5～20倍量に相当する(熱)水を加え、80～110℃に加熱しつつ、30～180分間保持する。そしてこの間、必要により連続または間欠的に攪拌を行うこともできる。

ここで加熱温度は上記の範囲であることが必須であり、90℃以下では時間を極端に延長しても「トリプシンインヒビター活性」(以下TIAと記載することがある)を十分低下させることができず、温度が110℃を越す場合は、短時間の処理でも加工大豆に著しい着色や苦味が生ずるため動物の嗜好性が低下し、しかも有効性リジンの減少等、栄養面での不都合も生ずることがある。上記の温度範囲において30～180分間処理することにより、TIおよび難消化性少糖類含量が少なく、飼料用として好適な加工大豆が得られる。

加熱処理の終えた大豆材料は、遠心分離、加圧濾過等の手段で分離し、流動層乾燥機、フラッシュドライヤー、ドラムドライヤー等の適宜の乾燥

機を用いて乾燥する。さらに必要に応じ、粉碎、ふるい分けを行って製品とする。

本発明に係る動物飼料用加工大豆は、通常TIAおよびラフィノース、スタキオースなどの難消化性少糖類含量が低いレベルであることに加えて、処理の過程で水洗と熱履歴を経て、水溶性物質の殆どが除去されるため、蛋白質含量が無水物換算で70%以上と極めて高くなり、かつ抗原物質が略完全に除去ないし破壊される等、動物飼料用加工大豆として好ましいものとなる。従って、本品は家畜幼動物の人工乳に使用されている脱脂粉乳の一部代替品として好適に使用することができる。

以下本発明を実施例等に基づいて説明する。

(実施例等)

以下に説明する実施例等並びに本発明においては、「トリプシンインヒビター活性」の値は、AACCC(American Association of Cereal Chemists') Method 71-10に規定されている方法に準拠して測定した活性値で示す。また、ラフィノースとスタキオースの含量は、試料の70%(V/V)

エタノール抽出物を常法により高速液クロ法(例えば、カラム: MCI GEL CK04S(三菱化成工業(株)製)、溶出液: 純水、温度: 65℃、溶出速度: 0.4 ml/min、検出器: 示差屈折計)で分離分析して求める。

製造例1～15. 低変性脱脂大豆フレーク20kgに対し、0.2%(V/V)のリン酸水溶液(PH1.9)を200g添加して攪拌した後、PH4.7、温度を50℃に調整し、30分間攪拌を継続した。経時後、バケット型遠心分離機を用いて抽出液を除去した。得られた抽出残渣(固形分約32%)を1kg宛ビーカーに分取し、これに熱水を表-1の溶媒比となるよう添加し、表-1に記載の温度、時間で処理を行った。なお、処理の間攪拌を継続した。処理後、固形分を分離採取し、ステンレス製トレイ上に薄く広げ、80℃の熱風乾燥機内に載置して120分間乾燥し、加工大豆製品を得た。得られた製品のTIAおよび難消化性少糖類含量(ラフィノースとスタキオース)の合計量を併せて表-1にまとめた。

試験例1. 前記の製造例1～15で調製した加工大豆のうち、製造例3および8(対照品3および6)並びに製造例6、10および13(本発明品1、3および6)を選び、さらに通常の飼料用脱脂大豆およびA社製のアルコール処理脱脂大豆を加えて、ネズミに対する給与試験を行った。なお、対照飼料として蛋白質をカゼイン(カゼイン21.0、大豆白絞油2.0、塩混合4.0、ビタミン混合1.0、粉末ろ紙5.0、塩化コリン0.2およびコーンスターチ62.0%)とし、加工大豆添加区では飼料中の蛋白質の半量が加工大豆由来となるように、その蛋白質含量に応じて添加量を調整し、全体量はコーンスターチを増減することにより調整した。給与試験は、生後5週令のウイスター系雄白ネズミを用い、一群を6匹ずつとして14日間実施し、この間に体重、飼料摂取量の測定および糞便の状態を観察した。飼料配合を表-2に、結果を表-3にそれぞれ示した。

表-1

製造例	溶媒比	温度 ℃	抽出時間 min	T I A mg/g蛋白	難消化性 少糖類 %	備 考
1	3	85	180	3.8	0.15	対照品1
2	3	100	90	3.1	0.15	対照品2
3	3	100	120	2.8	0.14	対照品3
4	5	85	120	4.2	0.09	対照品4
5	5	85	180	3.5	0.08	対照品5
6	5	90	120	2.8	0.07	本発明品1
7	5	90	180	2.6	0.07	本発明品2
8	10	85	120	3.8	<0.01	対照品6
9	10	85	180	3.4	<0.01	対照品7
10	10	90	60	2.9	<0.01	本発明品3
11	10	90	120	2.7	<0.01	本発明品4
12	10	100	30	2.8	<0.01	本発明品5
13	10	100	60	1.9	<0.01	本発明品6
14	10	100	90	1.4	<0.01	本発明品7
15	10	105	30	1.5	<0.01	本発明品8

難消化性少糖類はラフィノースとスタキオースの合計量

表-3

	増 体 重 (g/日)	飼料摂取量 (g/日)	飼料要求率	糞の状態
試験区1	6.2±0.1	14.1±0.2	2.27±0.05	○
試験区2	5.9±0.1	14.1±0.2	2.39±0.05	○
試験区3	6.2±0.2	15.0±0.4	2.44±0.02	○
試験区4	6.3±0.2	15.1±0.2	2.40±0.06	○
試験区5	5.3±0.1	14.3±0.3	2.70±0.07	×
試験区6	5.0±0.2	13.5±0.3	2.70±0.02	△
試験区7	4.9±0.2	14.2±0.2	2.90±0.08	×
試験区8	5.7±0.1	14.4±0.3	2.53±0.0	○

注) 糞の状態 ○ 正常  
△ やや軟便  
× 下痢状

表-2 飼料配合表 (単位%)

	試験区1 カゼイン	試験区2 本発明品1	試験区3 本発明品3	試験区4 本発明品6	試験区5 対照品3	試験区6 対照品6	試験区7 飼料用 脱脂大豆	試験区8 A社アルコ ール処理品
カゼイン	21.0	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
本発明品1	-	12.8	-	-	-	-	-	-
本発明品3	-	-	12.7	-	-	-	-	-
本発明品6	-	-	-	12.6	-	-	-	-
対照品3	-	-	-	-	12.9	13.1	16.3	-
対照品6	-	-	-	-	-	-	-	-
飼料用脱脂大豆	-	-	-	-	-	-	-	-
A社アルコ ール処理品	-	-	-	-	-	-	-	13.4
大豆白絞油	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
大豆粕	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
ビタミン混合	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
防霉剤	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
酸化コリン	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
コーンスター チ	61.9	59.6	59.6	59.8	59.4	59.3	56.1	59.0

表3から明らかなように本発明に係るT I Aが蛋白質1g当り3mg以下で、かつラフィノースとスタキオースの合計が0.1%以下である加工大豆を給与した区(試験区2, 3および4)は、飼料要求率こそカゼイン給与区(試験区1)にやや及ばなかったものの、増体重では全く遜色のないデータが得られた。

一方、T I Aおよびラフィノースとスタキオースの合計量が本発明の範囲を越える加工大豆を給与したもの(試験区5, 6)は、未処理の市販飼料用脱脂大豆(T I A 6.2mg/g-蛋白質、ラフィノースとスタキオースの合計量5.6%)の給与区(試験区7)より良好な成績が得られたものの、下痢の発症もあり、前記の本発明品に比べて著しく劣るものであった。対照区の一つとしてA社製のアルコール処理飼料用大豆(T I A 4.2mg/g-蛋白質、ラフィノースとスタキオースの合計量1.2%)を給与した区(試験区8)では、下痢の発症がないなど、それなりの効果が認められたが、飼育成績では本発明の加工大豆に及ばな

かった。

試験例 2. 製造例 1 ~ 15 で調製した加工大豆のうち製造例 8 (対照品 6) および製造例 10 (本発明品 3)、市販の B 社製飼料用アルコール処理脱脂大豆を用い、これに脱脂粉乳、パン粉、小麦粉、魚粉、動物性油脂およびビタミン、ミネラル等の添加物を表 4 に示される比率で配合飼料を調製した。なお、対照飼料として、加工大豆を配合しない飼料も併せて調製した。

このように調製した 5 種類の配合飼料を 25 日令の離乳豚 (1 群 8 頭) に給餌して飼育試験を行った結果は、表 5 に示すとおりである。

表 4 試験飼料配合及び栄養成分表 (注記以外 単位は%)

原 料 名	飼 料 1	飼 料 2	飼 料 3	飼 料 4
パ ン 粉	22.0	22.0	22.0	22.0
小 麦 粉	26.4	25.9	25.9	25.9
魚 粉	7.0	2.0	2.0	2.0
加工大豆	対照品 6 本発明品 3 B 社アルコール 処理品	— — —	5.0 — —	— — 5.0
脱 脂 粉 乳 (注)	30.0 14.6	30.0 15.1	30.0 15.1	30.0 15.1
粗 蛋 白 含 量	22.8	22.7	23.0	22.8
可 消 化 性 蛋 白 含 量	85.4	85.4	85.7	85.5
可 消 化 性 脂 肪 含 量	20.8	20.8	21.1	20.9
制限アミノ酸	リメチス システイン トリプトファン スレオニン	1.31 0.49 0.26 0.27 0.78	1.24 0.43 0.27 0.27 0.80	1.25 0.43 0.27 0.27 0.80
ミ	カルシウム リン マグネシウム カリウム ナトリウム 塩素	0.81 0.70 0.10 0.72 0.60 0.61	0.80 0.67 0.09 0.69 0.56 0.58	0.80 0.67 0.09 0.69 0.56 0.58
ラ	鉄 (mg/kg) 銅 (ppm) コバルト (ppm) 亜鉛 (ppm) マンガン (ppm) ヨウ素 (ppm)	375 103 0.4 124 9 0.9	365 103 0.4 120 9 0.6	365 103 0.4 120 9 0.6

注) その他はラード 1.0、砂糖 6.0、ぶどう糖 6.0、第 3 リンカル 1.0 (但し、飼料 1 のみは 0.5)、フェーバ 5062 0.1、混合飼料 0.2、カスタム VM-2 0.8 %

表 5 飼育結果

	飼 料 1	飼 料 2	飼 料 3	飼 料 4
開始時平均体重 (kg)	6.7±0.8	6.7±0.6	6.7±0.7	6.7±0.7
終了時平均体重 (kg)	11.1±1.5	11.0±1.5	12.1±1.7	11.0±1.4
1 日当りの増体重 (g)	320 (100)	310 (97)	380 (119)	311 (97)
飼料平均増重量 (g)	383 (100)	397 (104)	394 (103)	430 (112)
飼料要求率	1.20 (100)	1.28 (107)	1.30 (108)	1.38 (115)
軟便・下痢の発生率 (%)	0	40	4	5

注) ( ) 内の数字は、飼料 1 (コントロール) を 100 とした場合の、各飼料区の指数。

表 5 から明らかなように、製造例 10 により得られた T I A、難消化性少糖類含量とも低い本発明品 3 を配合した飼料 (飼料 3) を給餌した被験群は、対照とした B 社製飼料用アルコール処理脱脂大豆配合の飼料 (飼料 4) を給餌した被験群と比較して、軟便、下痢の発生率 (延べ飼育日数に対する軟便、下痢の発生日の比率) では全く遜色なく、特に平均増体重においてはこれらを上回る成績を収めた。これに対して、本発明と同様の熱水処理を行ってもその程度が十分でなく、T I A および難消化性少糖類含量が本発明品の範囲に達しない対照品 6 を配合した飼料 (飼料 2) を給餌した被験群では、増体重で前記の飼料 4 の給餌区と略同等の成績を収めたが、顕著な軟便、下痢の発生傾向が認められた。

(発明の効果)

本発明により得られる濃縮大豆蛋白質は、トリプシンインヒビター活性およびラフィノース、スタキオースのような難消化性糖類の含量が低く、可溶性成分がほぼ完全に除去されるため粗蛋白質

含量が無水物換算で 70 % を超える程に高い。従って幼動物に下痢を誘発させることがなく、また製造工程での加熱による着色が抑えられて、動物の嗜好性を損なうこともない。

そして本発明による加工大豆は、従来のアルコール抽出製品に比べ非常に安価に製造することができて、家畜幼動物に給与するときは、それを凌駕する飼育成績が得られるなど、実用上の価値は極めて大なるものがある。

特 許 出 願 人 昭 和 産 業 株 式 会 社

代 理 人 井 理 士 佐 々 木 功

